

# EVOLUCIÓN VOLCÁNICA DEL CENTRO ERUPTIVO PALTACAYAN DEL GRUPO CALIPUY, CORDILLERA NEGRA - ANCASH

Diana Pajuelo, Pedro Navarro, Lisenia Chavez, Elizabeth Ordoñez, Flor Rodríguez

INGEMMET, Instituto Geológico Minero y Metalúrgico, Av. Canadá 1470 San Borja, Lima-Perú,  
[dpajuelo@ingemmet.gob.pe](mailto:dpajuelo@ingemmet.gob.pe)

## INTRODUCCIÓN

Las rocas volcánicas del Grupo Calipuy (Cossío, 1964) se disponen a modo de una franja orientada de NO a SE a lo largo de la cordillera occidental del norte del Perú. Los afloramientos volcánicos que conforman este grupo han sido emitidos por diferentes centros eruptivos (Rivera et al., 2005; Navarro & Rivera, 2006; Cereceda et al., 2008; Navarro et al., 2008, 2010; Chavez et al., 2010); que sugieren la presencia de distintas cámaras magmáticas y la ocurrencia de variados dinamismos eruptivos. Estos depósitos volcánicos constituyen registros que facilitan el conocimiento y entendimiento de la evolución magmática en el norte del Perú, así como un aporte para la búsqueda de yacimientos minerales.

La actividad eruptiva en la Cordillera Negra de edad Eocena a Miocena (Farrar & Noble, 1976; Cobbing et al., 1981; Noble et al., 1999) presenta diversos centros de emisión, uno de los cuales se encuentra al sur de la Laguna Conococha, al que hemos denominado Paltacayan, constituido por lavas andesíticas y flujos piroclásticos, emplazados entre fallas regionales y lineamientos circulares. Estos depósitos presentan un alto grado de erosión.

## UBICACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

El área de estudio se encuentra localizado en el departamento de Ancash, entre las provincias de Recuay y Bolognesi, al S-SO de la Laguna Conococha (Fig.1), en el sector sur del segmento Cordillera Negra (Navarro et al., 2010).

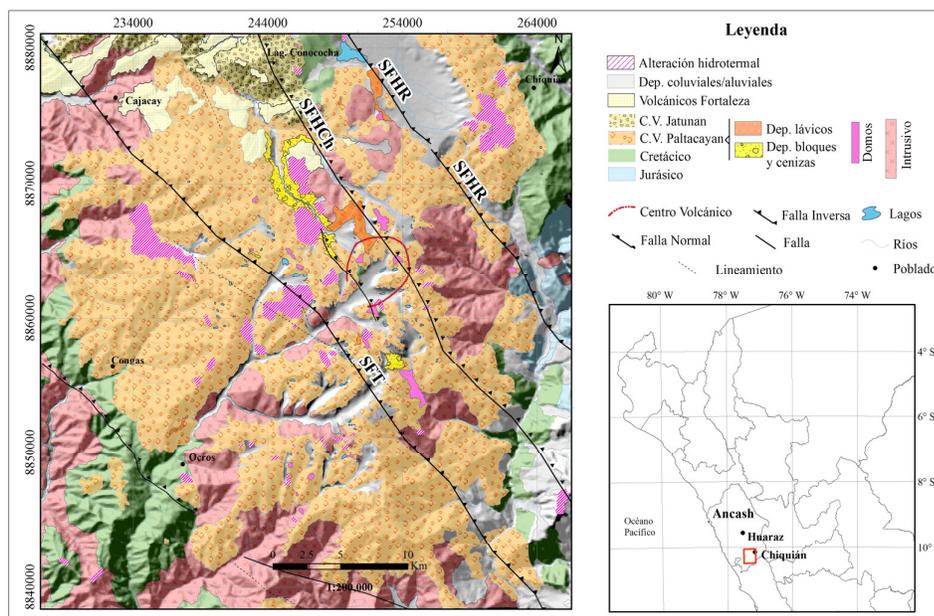


Figura 1.- Mapa geológico generalizado del centro eruptivo Paltacayan

La ubicación y determinación del centro eruptivo Paltacayan (tipo estratovolcán), es consecuencia de un cartografiado detallado de los afloramientos volcánicos. Para ello, se han tomado en cuenta factores como la cercanía de depósitos de flujos de lava, la disposición de domos y sus depósitos piroclásticos asociados (flujos piroclásticos de bloques y cenizas) y zonas de alteración hidrotermal.

## CONTEXTO GEOLÓGICO REGIONAL

Los depósitos emitidos por el centro eruptivo Paltacayan corresponden al denominado Grupo Calipuy. Hacia el este del área de estudio (Fig. 1) sobreyacen en discordancia angular a secuencias jurásicas del Grupo Chicama y cretácicas del Grupo Goyllarisquiza, y están cortados por cuerpos intrusivos granodioríticos de probable edad Oligo-Miocena. Hacia el norte están cubiertos por las ignimbritas de la Formación Fortaleza del Mio-Plioceno (Farrar & Noble, 1976).

Estructuralmente este centro volcánico está emplazado entre los sistemas de fallas regionales inversos: Tapacocha (SFT), Huacllán-Churín (SFHCh) y Huaraz-Recuay (SFHR), que tienen vergencia al este (Romero & Quispe, 2008), y han sido reactivados probablemente hasta fines del periodo eruptivo en el norte del Perú generando zonas de debilidad que son propicias para el emplazamiento de cámaras magmáticas.

## ESTRATIGRAFÍA VOLCÁNICA DEL CENTRO ERUPTIVO PALTACAYAN

El centro de emisión Paltacayan está conformado por tres eventos volcánicos que sobreyacen a secuencias volcanoclásticas que corresponden a una cuenca sinorogénica. Así mismo, en ciertos lugares subyacen en discordancia angular otros depósitos volcánicos que pertenecerían a un centro eruptivo pre-existente (Fig. 2):

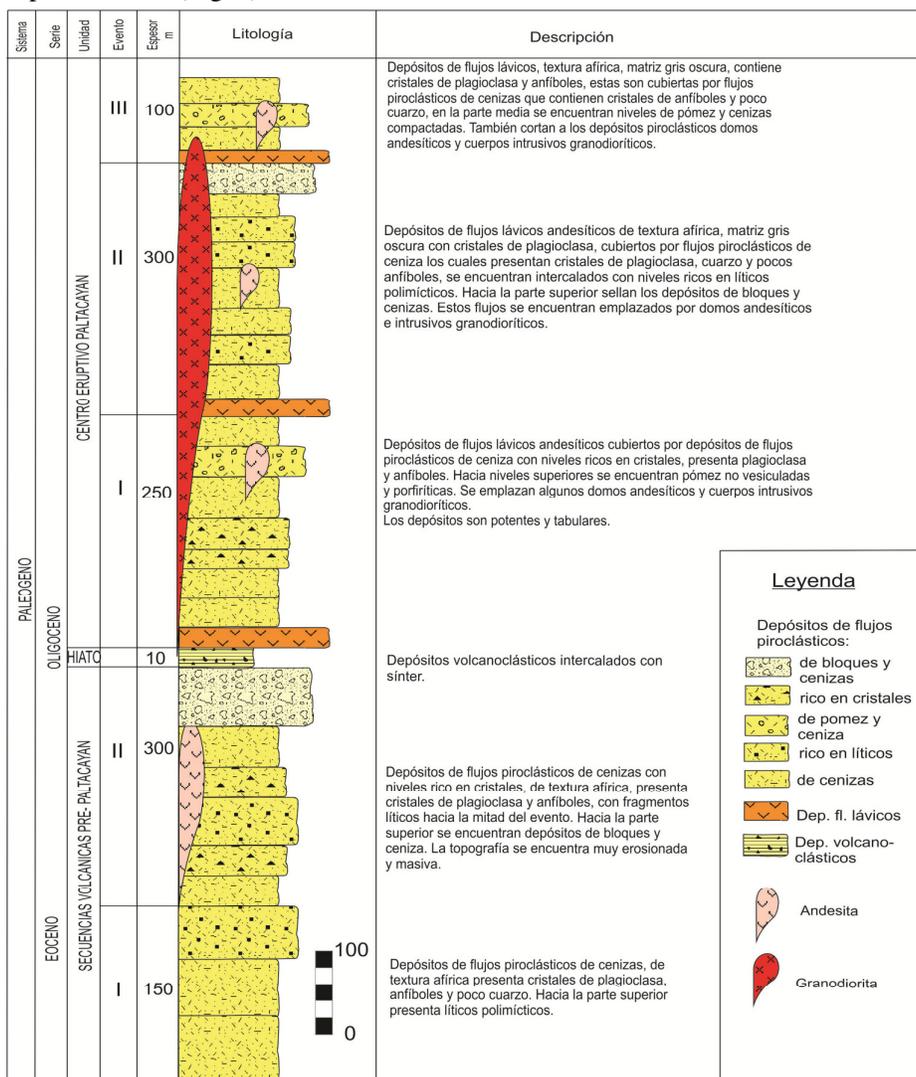


Figura 2.- Columna volcano-estratigráfica generalizada del área de estudio.

## SECUENCIA VOLCÁNICA PRE-PALTACAYAN

Está constituida por dos eventos eruptivos: I) Los depósitos iniciales consisten en flujos piroclásticos de ceniza con cristales de plagioclasa y cuarzo, de composición dacítica, con fragmentos líticos polimícticos hacia su parte superior. II) Sobreyacen depósitos de flujos piroclásticos de ceniza con mayor contenido de cristales de plagioclasa, cubiertos por otros depósitos piroclásticos de ceniza en capas muy finas plegadas con cristales orientados de plagioclasa, y el tope consiste en un depósito de flujo piroclástico de bloques y cenizas de composición andesítica generado probablemente por el colapso o explosión de domos volcánicos. El espesor promedio es de 450 m.

Los afloramientos pre-Paltacayan infrayacen en ligera discordancia angular tanto a las secuencias del centro eruptivo Paltacayan y a los volcanoclásticos de la cuenca sinorogénica Milliscocha (Foto 1).



Foto 1. Ligera discordancia angular entre los depósitos volcánicos pre-Paltacayan (A) y Paltacayan (B), en el cerro ChinchasMarpa. Vista desde la carretera Congas-Maravilla.

## CUENCA SINOROGÉNICA MILLISCOCHA

Está conformada por capas de arenisca de grano medio, intercalado con capas finas de flujos piroclásticos de ceniza y sínter (Foto 2) que sobreyacen a la secuencia pre-Paltacayan. Presentan un espesor aproximado de 60 m.

Este afloramiento es considerado como un hiato dentro de secuencias volcánicas, es decir, una evidencia de un periodo de inactividad eruptiva, lo cual ayuda a marcar un límite entre los depósitos volcánicos que infrayacen y sobreyacen a estas secuencias volcanoclásticas.

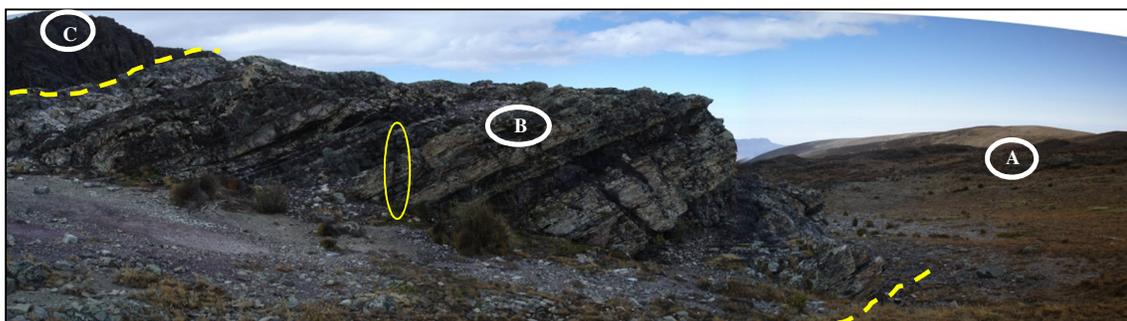


Foto 2.- Se observa de la base al tope: (A) Secuencias pre-Paltacayan, (B) afloramiento de cuenca sinorogénica y (C) Depósitos del centro eruptivo Paltacayan, en el Cerro Milliscocha, al noreste de Ocos.

## CENTRO ERUPTIVO PALTACAYAN

I) Se inicia con un flujo de lava andesítica la base, de textura afírica con cristales de plagioclasa y anfíboles, además de microfracturas rellenas con hematita y diseminación de pirita. Sobreyacen flujos piroclásticos de ceniza, con cristales de plagioclasa y anfíbol; que en la parte media a superior presentan pómez porfiríticas, cubierto por depósitos de flujos piroclásticos de ceniza el cual presenta el mismo contenido de cristales. Hacia la parte media superior los depósitos son cortados por domos andesíticos.

II) El segundo evento consiste de flujos de lava andesítica de matriz gris oscura con cristales de plagioclasa, así como mineralización de sulfuros en venillas. Sobreyacen depósitos de flujos

piroclásticos de ceniza, que presentan cristales de plagioclasa, cuarzo y pocos anfíboles. La presencia de líticos se acentúa hacia los niveles superiores. Es recubierto con depósitos de flujo de bloques y cenizas. Los depósitos de flujos piroclásticos son cortados en algunos sectores por domos andesíticos. III) El último evento consiste de flujos de lava andesítico a la base, de color gris azulina con cristales de plagioclasa y anfíboles, con venillas rellenas de cuarzo y pirita diseminada. Posteriormente cubierta por depósitos de flujo piroclástico de ceniza que presentan cristales de plagioclasa, anfíboles y poco cuarzo. Estos depósitos presentan niveles con pómez no vesiculadas hacia la parte superior. Se encuentran domos andesíticos que cortan las secuencias volcánicas.

Los depósitos del centro Paltacayan tienen un espesor promedio de 0,65 km, cubren un área aproximada de 626,576 m<sup>2</sup>, conformando un volumen de 407 km<sup>3</sup>.

La edad que se le asigna al centro de emisión corresponde al Oligoceno debido a que sus depósitos volcánicos han sido intruídos por cuerpos granodioríticos que pertenecerían a una franja de intrusivos que se extienden con orientación NO-SE hacia el norte de Aija (Huaraz), donde se reporta una edad Ar/Ar de 21.78±0.11 Ma, realizado en mineral de sericita hidrotermal (Noble et al., 2004).

### GEOMORFOLOGÍA DEL CENTRO ERUPTIVO PALTACAYAN

Luego de inferir la localización del centro de emisión, reconocer la estratigrafía volcánica y el marco estructural regional, se ha hecho un análisis geomorfológico (Karátson et al., 2011) del área de estudio a partir de las altitudes (msnm), formando un mapa de relieve topográfico (Figs. 3A y 3B), sugiriendo que el centro volcánico a partir de los 4500 msnm (superficie de base) presenta un avanzado estado de erosión, observando a esta altitud una superficie peneplanizada. Según los perfiles trazados (A-A' y B-B') hacia los bordes existen pendientes que tienen una variación en un rango de 60° – 70° (Figs. 3C y 3D), si se prolongan dichos bordes o flancos por encima del perfil actual, se infiere que el edificio volcánico se haya erosionado en 450-600 m aproximadamente, debido a diversos factores como meteóricos o levantamiento de los Andes.

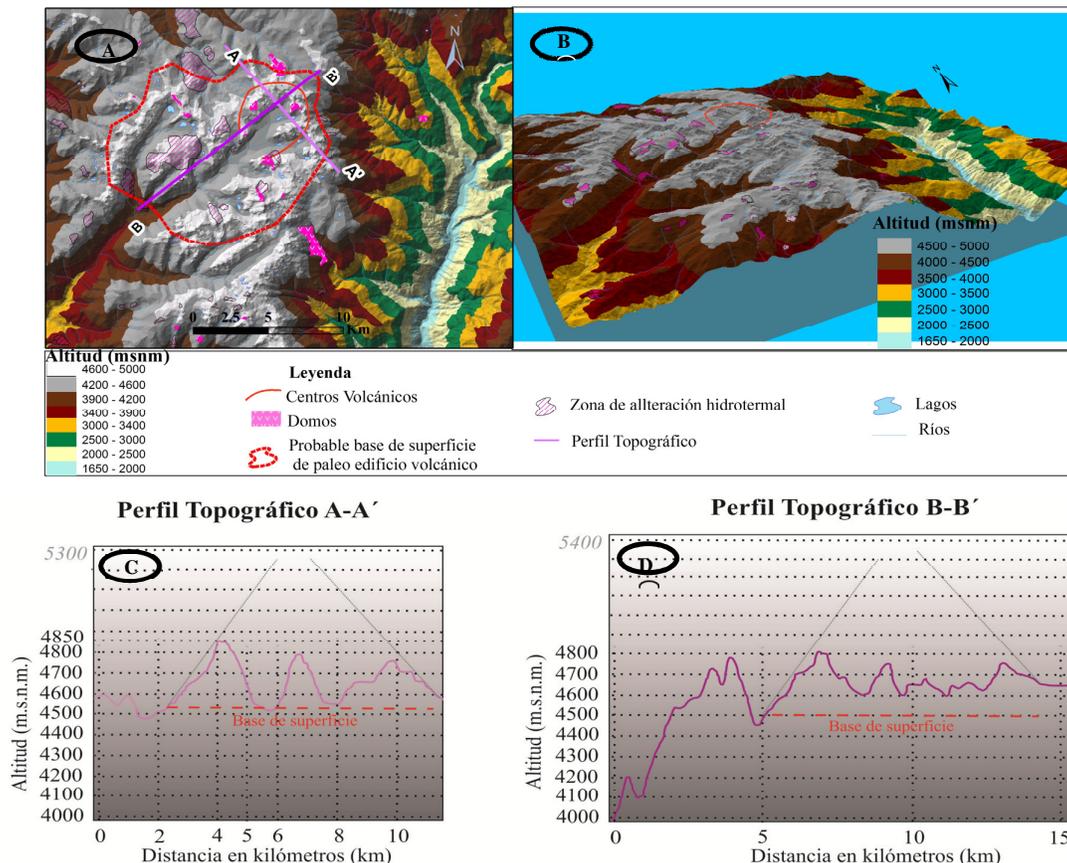


Figura 3.- (A) Mapa de relieve topográfico y perfiles trazados. (B) Mapa de relieve topográfico 3D. (C, D) Perfil topográfico con prolongaciones de las pendientes del paleo edificio volcánico.

## CONCLUSIONES

Cada depósito emitido por el centro volcánico Paltacayan presenta ciclicidad, los cuales comienzan con flujos lávicos de poco espesor, sobreyacen diversos flujos piroclásticos de ceniza. Estos son cortados por domos y posteriormente se observan afloramientos de flujos piroclásticos de bloques y cenizas.

Se estima que el centro volcánico Paltacayan tiene una actividad magmática entre los 30 a 24 Ma, en base a la edad reportada para los cuerpos intrusivos (Noble et al., 2004), de esta manera correspondería al arco magmático Calamarca-Tacaza (30-24 Ma) (Mamani et al., 2012).

Los depósitos volcanoclásticos que forman parte de la cuenca sinorogénica Milliscocha evidencian una etapa de inactividad volcánica entre pre-Paltacayan y Paltacayan, así como una etapa posterior a un evento tectónico en los Andes.

Actualmente el centro volcánico presenta un avanzado estado de erosión y por medio de las variaciones de las laderas se puede inferir que tuvieron una altura mayor hasta de 600 m, con respecto al relieve actual.

## REFERENCIAS

- Cereceda, C., Navarro, P., Rodríguez, F. & Cerpa, L. (2008) - Estratigrafía del Volcanismo Cenozoico (Grupo Calipuy) en la zona de Chongoyape-Santa Cruz, Cajamarca. XIII Congreso Latinoamericano de Geología & XIV Congreso Peruano de Geología, Lima, Perú, Resúmenes Extendidos, 6 p.
- Chavez, L., Navarro, P., Rodríguez, F. & Martiarena, R. (2010) - Estratigrafía volcánica del Cenozoico - Grupo Calipuy: Segmento Cordillera Negra (zona norte), Ancash. XV Congreso Peruano de Geología, Cusco, Perú, Resúmenes Extendidos, p. 838 - 841.
- Cobbing, C.J., Pitcher, W., Wilson, J., Baldock, J., Taylor, W., McCourt, W., Snelling, N. (1981) - The geology of the western cordillera of northern Peru. Overseas Memoir of the Institute of Geological Science, London, No 5, 143 p.
- Cossío, A. (1964) - Geología de los cuadrángulos de Santiago de Chuco y Santa Rosa. Comisión Carta Geológica Nacional, Boletín 8, 69 p.
- Farrar, E. & Noble, D. (1976) - Timing of late Tertiary deformation in the Andes of Peru. Geological Society of America Bulletin, 87(9): 1247-1250.
- Karátson D., Telbisz T., Wörner G. (2012) - Erosion rates and erosion patterns of Neogene to Quaternary stratovolcanoes in the Western Cordillera of the Central Andes: An SRTM DEM based analysis, *Volcanology* 139-140, p. 122-135.
- Mamani, M., Rodríguez, R., Acosta, H., Jaimes, F., Navarro P., Carlotto V. (2012) - Características litológicas y geoquímicas más resaltantes de los arcos magmáticos del Perú desde el Ordovícico. XVI Congreso Peruano de Geología, Resúmenes Extendidos, 5p.
- Navarro P., Rivera M. (2006) - Estratigrafía Volcánica del Cenozoico (Grupo Calipuy) en Otuzco y Huamachuco, Norte del Perú. XIII Congreso Peruano de Geología, resúmenes extendidos, p. 558.
- Navarro, P., Monge, R. & Flores, A. (2008) - Centros Volcánicos Oligo-Miocénicos (Grupo Calipuy) en la zona Sur de Cajamarca. XIII Congreso Latinoamericano de Geología & XIV Congreso Peruano de Geología, Lima, Perú, Resúmenes Extendidos, 6 p.
- Navarro, P.; Rivera, M. & Monge, R. (2010) - Geología y Metalogenia del Grupo Calipuy (Volcanismo Cenozoico) Segmento Santiago de Chuco, Norte del Perú., *INGEMMET, Boletín, Serie D: Estudios Regionales*, 28, 202 p.
- Noble D. Vidal C., Perello, J., Rodriguez O. (2004) - Space-Time Relationships of some porphyry Cu-Au, epithermal Au, and other magmatic-related mineral deposits in Northern Peru. *Society of Economic geologist, Special Publication* 11, p. 313-318.
- Noble, D., Wise, J., Vidal, C., Heizler, M. (1999) - Age and deformational history of the "Calipuy Group" in the Cordillera Negra, northern. En: *Sociedad Geológica del Perú, 75° Aniversario de la Sociedad Geológica del Perú*. Lima: Soc. Geol. Perú, Volumen Jubilar 5, p. 45-66
- Rivera M., Monge R., Navarro P. (2005) - Nuevos datos sobre el volcanismo cenozoico (Grupo Calipuy) en el norte del Perú: departamentos de La Libertad y Ancash. *Boletín de la Sociedad Geológica del Perú*, v. 99, 7-21.
- Romero D. & Quispe J. (2008) - Control Estructural de la cuenca jurásico- cretácico (Chicama-Goyllarisquizga), del Perú centro - norte. XIII Congreso Latinoamericano de Geología & XIV Congreso Peruano de Geología, Lima, Perú, Resúmenes Extendidos, p. 558.